

## Projekt 1 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

- Rysowanie trzech prymitywów: linii, prostokąta, okręgu,
- Podawanie parametrów rysowania za pomocą pola tekstowego (wpisanie parametrów w pola tekstowe i zatwierdzenie przyciskiem),
- Rysowanie przy użyciu myszy (definiowanie punktów charakterystycznych kliknięciami),
- Przesuwanie przy użyciu myszy (uchwycenie np. za krawędź i przeciągnięcie),
- Zmiana kształtu / rozmiaru przy użyciu myszy (uchwycenie za punkty charakterystyczne i przeciągnięcie),
- Zmiana kształtu / rozmiaru przy użyciu pola tekstowego (zaznaczenie obiektu i modyfikacja jego parametrów przy użyciu pola tekstowego).

## Projekt 2 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

- Wczytywanie i wyświetlanie plików graficznych w formacie PPM P3,
- Wczytywanie i wyświetlanie plików graficznych w formacie PPM P6,
- Obsługa błędów (komunikaty w przypadku nieobsługiwanego formatu pliku oraz błędów w obsługiwanych formatach plików),
- Wydajny sposób wczytywania plików (blokowy zamiast bajt po bajcie),
- Wczytywanie plików JPEG,
- Zapisywanie wczytanego pliku w formacie JPEG,
- Możliwość wyboru stopnia kompresji przy zapisie do JPEG,
- Skalowanie liniowe kolorów,
- Proszę nie używać gotowych bibliotek do wczytywania plików PPM.

Program będzie testowany na dostarczonych przez prowadzącego obrazkach.

## Projekt 3 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

a. Konwersja przestrzeni barw:

- Dwie możliwości wyboru koloru przez użytkownika: RGB oraz CMYK (narzędzia do wyboru koloru mogą być wzorowane na popularnych programach graficznych),
- Wybór koloru powinien odbywać się zarówno za pomocą myszy, jak i poprzez wprowadzenie poszczególnych wartości w pola tekstowe,
- Wybrany kolor powinien zostać zaprezentowany oraz przekonwertowany na drugi format, tzn. na CMYK przy wyborze RGB oraz na RGB przy wyborze CMYK przy użyciu wzorów podanych w treści zadania,
- Wartości wybrane przez użytkownika oraz po konwersji powinny zostać wyświetlone.
- Spośród funkcjonalności b i c wystarczy wybrać jedną, która zostanie zaimplementowana.

b. Rysowanie kostki RGB

- Kostka RGB powinna zostać narysowana w trójwymiarze,
- Użytkownik powinien mieć możliwość obracania kostką,
- Pokrycie kostki kolorami powinno odbywać się przy użyciu odpowiednich wzorów.

c. Rysowanie stożka HSV

- Stożek HSV powinien zostać narysowany w trójwymiarze,
- Użytkownik powinien mieć możliwość obracania stożkiem,
- Pokrycie stożka kolorami powinno odbywać się przy użyciu odpowiednich wzorów,

- Użytkownik powinien mieć możliwość obserwacji przekroju stożka: po wyborze odpowiedniego miejsca stożka powinien pojawić się jego przekrój (obok lub poprzez przecięcie stożka).

## Projekt 4 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

### a. Przekształcenia punktowe

- Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
- Wykonywanie następujących operacji na wczytanym obrazie:
- Dodawanie (dowolnych podanych przez użytkownika wartości),
- Odejmowanie (dowolnych podanych przez użytkownika wartości),
- Mnożenie (przez dowolne podane przez użytkownika wartości),
- Dzielenie (przez dowolne podane przez użytkownika wartości),
- Zmiana jasności (o dowolny podany przez użytkownika poziom),
- Przejście do skali szarości (na swa sposoby)
- Przekształcenia punktowe należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

### b. Metody polepszania jakości obrazów

- Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
- Implementacja następujących filtrów oraz zaprezentowanie ich działania na wczytanym obrazie:
  - Filtr wygładzający (uśredniający),
  - Filtr medianowy,
  - Filtr wykrywania krawędzi (sobel),
  - Filtr górnoprzepustowy wyostrzający,
  - Filtr rozmycie gaussowskie,
  - Spłot maski dowolnego rozmiaru i dowolnych wartości elementów maski,
  - Spośród powyższych filtrów obowiązkowa jest implementacja filtrów 1 - 5. Za implementację filtru 6 przyznane zostaną dodatkowe punkty.

Filtry należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

## Projekt 5 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

### a. Histogram

- Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
- Implementacja i zaprezentowanie działania normalizacji obrazu poprzez:
- rozszerzenie histogramu,
- wyrównanie (equalization) histogramu.
- 

### b. Binaryzacja

- Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
- Implementacja i zaprezentowanie działania binaryzacji z ustaleniem progów binaryzacji w następujący sposób:
- Ręcznie przez użytkownika - użytkownik podaje próg bezpośrednio,
- Procentowa selekcja czarnego (ang. Percent Black Selection),
- Selekcja iteratywna średniej (ang. Mean Iterative Selection),
- Selekcja entropii (ang. Entropy Selection),

- **Błąd Minimalny (ang. Minimum Error),**
- Metoda rozmytego błędu minimalnego (ang. Fuzzy Minimum Error).

Spośród powyższych sposobów binaryzacji konieczna jest implementacja sposobu 1 oraz dwóch wybranych spośród 2 - 6. Za implementację więcej niż dwóch sposobów binaryzacji wybranych spośród 2 - 6 przyznane zostaną dodatkowe punkty.

## Projekt 6 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

- Rysowanie krzywej Béziera,
- Program może rysować krzywą Béziera o dowolnym stopniu; stopień rysowanej krzywej powinien zostać podany przez użytkownika,
- Punkty charakterystyczne krzywej Béziera można podać podczas tworzenia za pomocą myszy lub przy pomocy pól tekstowych,
- Punkty charakterystyczne krzywej Béziera można modyfikować za pomocą myszy (chwytnie i przeciąganie) oraz przy pomocy pól tekstowych,
- Przy modyfikacji krzywej Béziera przy pomocy myszy zmiany na ekranie można obserwować na bieżąco - krzywa jest przeliczana w czasie rzeczywistym i zmiany są na bieżąco rysowane.

Filtry należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

## Projekt 7 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

- Definiowanie i rysowanie dowolnych figur - wielokątów przy użyciu myszy lub pól tekstowych,
- Wykonywanie następujących przekształceń na stworzonych figurach:
- Przesunięcie o zadany wektor,
- Obrót względemadanego punktu o zadany kąt,
- Skalowanie względemadanego punktu o zadany współczynnik,
- Figury powinny być chwytnie przy użyciu myszy
- Wszystkie operacje powinny móc być wykonywane zarówno przy pomocy myszy, jak i za pomocą pól tekstowych:
- Przesunięcie - przy użyciu myszy oraz po podaniu wektora i zatwierdzeniu,
- Obrót - definiowanie punktu obrotu przy użyciu myszy oraz za pomocą pól tekstowych, wykonywanie obrotu przy użyciu myszy (chwytnie i obracanie) oraz poprzez podanie i zatwierdzenie kąta obrotu w polu tekstowym,
- Skalowanie - definiowanie punktu skalowania przy użyciu myszy oraz za pomocą pól tekstowych, wykonywanie skalowania przy użyciu myszy (chwytnie i skalowanie) oraz poprzez podanie i zatwierdzenie współczynnika skalowania w polu tekstowym,
- Możliwość serializacji i deserializacji (zapisywanie i wczytywanie), tak aby za każdym uruchomieniem programu nie było konieczności rysowania figur od nowa.

## Projekt 8 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

- **Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),**
- Implementacja następujących filtrów morfologicznych oraz zaprezentowanie ich działania na wczytanym obrazie:
- Dylatacja,
- Erozja,

- Otwarcie,
- Domknięcie,
- Hit-or-miss (pocienianie i pogrubianie),
- Filtry należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

## Projekt 9 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

- Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
- Obliczenie, ile procent wczytanego obrazu stanowią tereny zielone,
- Wykonywanie obliczeń powinno odbywać się w sposób wydajny,
- Wyniki obliczeń powinny być możliwie dokładne,
- Wykorzystana metoda obliczeń jest w pełni dowolna,
- Mile widziana możliwość parametryzacji programu, tak aby nie brał pod uwagę wyłącznie terenów zielonych, a także inne kolory / warunki wejściowe.